

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**JP 01084217 A**

**TITLE:** LASER SCANNING RECORDER

**PUBN-DATE:** March 29, 1989

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**

AKANABE, YUICHI

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME**

KONICA CORP

**COUNTRY**

N/A

**APPL-NO:** JP62241004

**APPL-DATE:** September 28, 1987

**INT-CL (IPC):** G02B026/10, B41J003/00 , G03G015/04 , G06K015/12 , H04N001/04  
, H04N001/23

**US-CL-CURRENT:** 347/225

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To eliminate influence due to the blurring of a laser beam by expanding the width of the laser beam in a subscan direction, setting a slit adjacently to a photosensitive medium, and cutting the width in a width scanning direction of the laser beam to be irradiated on the photosensitive medium.

**CONSTITUTION:** A beam expander 7 is provided in the optical path of the laser beam 2 before being made incident on a deflecting means and also, a slit plate 11 having the slit 11a conformed to a line in a main scanning direction is provided at a position adjacent to or being brought into contact with the photosensitive medium 10. And beam shape on the photosensitive medium 10 is set at a value almost equal to or a little smaller than the width of the slit in the scanning direction of the beam 2, and as for a direction intersecting orthogonally to the scanning direction of the beam 2, it is set at the value larger than the value in which the width of the slit 11a is added on the width of blurring generated in the direction, by the beam expander 7. Also, the width intersecting orthogonally to the scanning direction of the beam 2 of the slit 11a is set at the width almost equal to the interval of the scanning line of the beam 2. In such a way, it is possible to solve actual pitch irregularity on a recording medium with simple constitution.

**COPYRIGHT:** (C)1989,JPO&Japio

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **64-084217**

(43)Date of publication of application : **29.03.1989**

(51)Int.Cl.

**G02B 26/10**

**B41J 3/00**

**G03G 15/04**

**G06K 15/12**

**H04N 1/04**

**H04N 1/23**

(21)Application number : **62-241004**

(71)Applicant : **KONICA CORP**

(22)Date of filing : **28.09.1987**

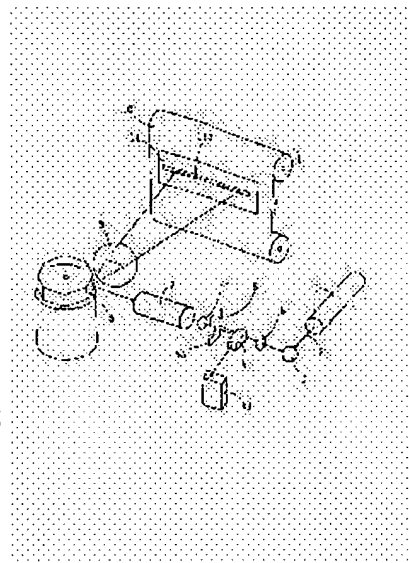
(72)Inventor : **AKANABE YUICHI**

## (54) LASER SCANNING RECORDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate influence due to the blurring of a laser beam by expanding the width of the laser beam in a subscan direction, setting a slit adjacently to a photosensitive medium, and cutting the width in a width scanning direction of the laser beam to be irradiated on the photosensitive medium.

CONSTITUTION: A beam expander 7 is provided in the optical path of the laser beam 2 before being made incident on a deflecting means and also, a slit plate 11 having the slit 11a conformed to a line in a main scanning direction is provided at a position adjacent to or being brought into contact with the photosensitive medium 10. And beam shape on the photosensitive medium 10 is set at a value almost equal to or a little smaller than the width of the slit in the scanning direction of the beam 2, and as for a direction intersecting orthogonally to the scanning direction of the beam 2, it is set at the value larger than the value in which the width of the slit 11a is added on the width of blurring generated in the direction, by the beam expander 7. Also, the width intersecting orthogonally to the scanning direction of the beam 2 of the slit 11a is set at the width almost equal to the interval of the scanning line of the beam 2. In such a way, it is possible to solve actual pitch irregularity on a recording medium with simple constitution.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-84217

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月29日

G 02 B 26/10  
B 41 J 3/00  
G 03 G 15/04  
G 06 K 15/12  
H 04 N 1/04  
1/23

1 0 3  
1 1 6  
1 0 4  
1 0 3

7348-2H  
D-7612-2C  
8607-2H  
C-7208-5B  
A-7037-5C  
Z-6940-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 レーザ走査記録装置

⑮ 特 願 昭62-241004

⑯ 出 願 昭62(1987)9月28日

⑰ 発 明 者 西 部 祐 一 東京都日野市さくら町1番地 小西六写真工業株式会社内

⑱ 出 願 人 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

⑲ 代 理 人 弁理士 長尾 常明

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

レーザ走査記録装置

## 2. 特許請求の範囲

(Ⅰ). 変調器において画像信号で変調され、かつ、偏向手段により主走査方向に走査されるレーザビームを副走査方向に搬送される感光媒体に照射して記録する記録装置において、

上記偏向手段に入射される前の上記レーザビームの光路中にビーム拡大器を設けると共に、上記感光媒体の近接或いは接触する位置に上記主走査方向のラインに合致したスリットを有するスリット板を設け、

上記ビーム拡大器によって、上記感光媒体上でのビーム形状を、該ビームの走査方向については上記スリットの幅とほぼ同じかやや小さくし、該ビームの走査方向と直交する方向についてはその方向に生じるブレの幅に上記スリットの幅を加えた幅より大きな値とし、

上記スリットの上記ビームの走査方向と直交す

る方向の幅を、該ビームの走査線の間隔にほぼ等しい幅としたことを特徴とする記録装置。

(Ⅱ). 上記スリットをナイフエッジにより形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の記録装置。

(Ⅲ). 上記スリットを、透明体の表面に該スリット部分を残して不透明膜を形成することにより形成したことを特許請求の範囲第1項記載の記録装置。

(Ⅳ). 上記不透明膜を、感光媒体の黒化によって形成したことを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の記録装置。

(Ⅴ). 上記スリットを、上記感光媒体の位置に置かれ、レーザビームで走査露光、現像される他の感光媒体又は該感光媒体をネガポジ反転した感光媒体で形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の記録装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はレーザ走査を用いて画像を記録する装

置に関し、特にレーザビームの「ぶれ」の影響を排除した記録装置に関する。

〔従来の技術〕

例えば感光媒体にレーザビームを走査して記録するレーザ走査装置としては、レーザビームを、変調器において画像信号で変調した後、ビーム偏向器としての回転多面鏡（ポリゴナルミラー、或いは単にポリゴンと通称されている。）で反射させ集光レンズで集光させたて感光媒体面上に走査させると共に該感光媒体をビーム走査方向と交差する方向に搬送して画像を記録するものがある。この場合一般的に、ビームの走査が主走査、原稿の搬送が副走査と称されている。そして、この主走査は繰り返し行われ、各主走査が常に一定のライン上に、かつ、副走査が等速度で、或いはビームの主走査に同期した間欠的に等しいピッチで行われるようになっている。

しかしながら、実装置では種々の原因でビームは副走査方向に「ぶれ」が生じ、記録される走査線の間隔に「むら」が生じる。このため、記録画

像が不等間隔で不正に行われ、歪み等を生じ易いものであった。このような「むら」を「ピッチむら」と言う。ビームの「ぶれ」の原因は種々考えられるが代表的なものとしては、回転多面鏡の各面の回転軸に対する角度に「ばらつき」があることである（特開昭48-49315参照）。

ところで、このような記録装置を例えば製版のような目的に用いる場合、走査線密度は少なくとも30ライン/mm位の高い密度は必要とされ、走査線の間隔は約33 $\mu$ mとなる。「ピッチむら」を10%以内に抑えたとすれば、ビームの「ぶれ」は33 $\mu$ mに対し $\pm 5\%$ 即ち1.65 $\mu$ mの極めて微量の値にする必要がある。

そこで、例えばポリゴン面の角度の「ばらつき」を仮に1秒まで抑えることができたとして、集光レンズとして焦点距離 $f=350$ mmのものを用いた場合、感光媒体面上でのビームの「ぶれ」は、
$$\Delta p = [1 \text{ 秒} \times (1/3600) \times (\pi/180)] \text{ rad} \times 2 \times 350 \text{ mm}$$
$$= 3.4 \times 10^{-3} (\text{mm}) = 3.4 \mu\text{m}$$
に達してしまう。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記のビームの「ぶれ」をポリゴン部で解決するには、ポリゴン面の平行度の「ばらつき」に加え、回転軸の「ぶれ」も含めて解決する必要がある。このために例えば、ポリゴン面の角度の「ばらつき」を1秒以下の高精度に加工することは、極めて高度の技術及び部品等を要し、困難で時間を要し、コスト高となる。

他の解決策としては、従来では下記のような対応がなされ、或いは考えられているが種々問題も有している。

(Ⅰ). 集光レンズの焦点距離 $f$ を短くすればビームの「ぶれ」 $\Delta p$ は比例して小さくすることができる。しかし、走査幅/焦点距離の値をあまり大きくすることはレンズ設計上難しく一定の走査幅を得るには焦点距離を短くすることには限度がある。

(Ⅱ). ポリゴン面の内1面又は対辺となる2面のみを用いる。即ち、1面のみを使用では他の面との「ばらつき」は存在しない。また、対辺となる2面の相互の平行度を高精度にすることは製作上

容易である。ところが、一部の面のみを利用することは、レーザビームの利用率が低下することになり、同じ回転数では走査周波数が低下し記録速度が遅くなる。これを解消するためにポリゴンの回転数を増大させると、ビームのパワーを大きくするか感光媒体の感度を高くする必要が生じる。なお、軸受けを起因とする「ぶれ」についてはこの手段では解消できない。

(Ⅲ). ガルバノミラーと言われる電磁力による振れ運動によりミラーを駆動するものを用いることにより「ぶれ」の少ないビーム偏向を実現する。ところが、ガルバノミラーは単一の面の振れ回転によるものなのでポリゴンのような各面の平行度誤差という問題はないが、振れに伴うミラーの傾斜は皆無ではない。また、ポリゴンに比較して走査周波数や走査幅を大きくすることが困難である。

(Ⅳ). シリンドカルレンズのようなアナモフィックなレンズを用いて、偏向素子による「ぶれ」を光学的に補正する（特開昭48-49315参照）。

しかし、この方法では光学素子を組込むことで光路長が長くなり光学系全体が大きくなり、光学系の調整が複雑となる。また、走査幅全体に亘ってビームの形状を一定に保つことが難しくなる（画像電子学会誌第13巻第4号p287～294参照）。

(b). 音響光学素子のようなビームを微小角偏向させる素子を用いて「ぶれ」を補正する（特開昭49-98256参照）。ところが、この場合は、印加する高周波電力の周波数を走査毎に切換える必要があり、電子回路が複雑となる。また、レーザビームの変調に一般によく使用されている音響光学変調器をこの補正に兼ねて用いる場合は、変調に必要な帯域に加えて前述の周波数の切換の範囲分、広い帯域の変調器が必要となる。また、変調器と別途に補正用の音響光学素子を用いるとその分コストの増大となる。更に、音響光学素子以外ではこの目的に適切な素子は少なくピエゾ効果のような電気機械的な効果を用いる場合、高い走査周波数への追従が困難になる。

上記スリットの上記ビームの走査方向と直交する幅を、該ビームの走査線の間隔にほぼ等しい幅とした。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例のレーザ走査記録装置について説明する。第1図はその記録装置の概要を示す図である。該図において、1はHe-Neレーザ発生装置、2は該レーザ発生装置1から発生したレーザビーム（第1図においてはビームの太さは示さず線で示した。）、3は該ビーム2の光路を目的方向に屈曲させるミラーで、レーザ発生装置1から放射されたビーム2の方向が当初から目的方向となっている場合は不用となる。

4はビーム2が入射する光変調器で音響光学変調器であり、超音波と光ビームが相互作用する媒体に、超音波を発生するための振動子が接合された構造になっている。そして、超音波により光が回折される効果を利用し、一般的には超音波が発生されているとき、回折されたビームをピンホール板5のピンホール5aに通過させ、超音波が停

本発明は上記の如き事情に鑑みてなされたもので、記録媒体上での実効的な「ピッチむら」を極めて簡単な構成で解消したレーザ走査記録装置を提供することである。

〔問題を解決するための手段〕

このために本発明は、変調器において画像信号で変調され、かつ、偏向手段により主走査方向に走査されるレーザビームを副走査方向に搬送される感光媒体に照射して記録する記録装置において、

上記偏向手段に入射される前の上記レーザビームの光路中にビーム拡大器を設けると共に、上記感光媒体の近接或いは接触する位置に上記主走査方向のラインに合致したスリットを有するスリット板を設け、

上記ビーム拡大器によって、上記感光媒体上でビーム形状を、該ビームの走査方向については上記スリットの幅とほぼ同じかやや小さくし、該ビームの走査方向と直交する方向についてはその方向に生じるブレの幅に上記スリットの幅を加えた幅より大きな値とし、

止されたときは直進するビーム2をピンホール板5等で遮断する。その逆も可能である。41はこの目的のために変調器4に接続されたドライバで、画像信号を受けてそれに応じて変調された高周波を変調器4に印加するものである。

6、6'は変調器4の前、ピンホール板5の後に配置したレンズで、レンズ6は音響光学変調器の変調帯域を上げるためにビーム径を小さく絞る（P.S.Chen; Modulators for Optical Communications, Proc. IEEE, 58, 10, 1440(1970)参照）ためのものである。また、レンズ6'は変調器4を通過して発散しているビームを再びほぼ平行なビームに戻すためのものである。7はレンズ6'を通過したビーム2を拡大する拡大器で、ビーム2を後述するポリゴン8の回転軸と交差する方向即ち主走査方向には大きく、それと平行する方向即ち副走査方向に小さくするよう拡大する。なお、その拡大の大きさについては後述する。

8は上記で触れたビーム偏向器としてのポリゴン4で、回転多面鏡よりなり、各鏡が回転により

拡大器7を透過したビームを順次反射して走査させる。9はfθレンズで、ポリゴン4から等角速度で回転する平行ビーム2が入射したとき焦点面上で収束されたビームを等速度で走査させるものである。この場合、入射するビーム2の形状が前述のように縦横の大きさが異なっているため、焦点面で収束されたビーム形状は走査に平行な方向に小さく、それと交差する方向に大きい形になる。

10は感光媒体で、ほぼfθレンズ9の焦点面にビーム2が照射されるように配置され、ビーム2の走査方向と交差する方向(副走査方向)に所定の一定速度又はビームの主走査に同期した間欠的に等しいピッチで搬送されるようになっている。

11は原稿7の前面の近接又は接触する位置に配置されたスリット板で、走査ビーム2を透過するスリット11aが形成され、その幅は走査線の間隔とほぼ同じか、若干大きく形成する。該スリット11aは第3図に示すようにナイフエッジ11bにより形成される。なお、スリット11aの幅に該ビーム2の「ぶれ」の幅を加えた幅程度となる

ように上記ビーム拡大器7で拡大されたビーム2の副走査方向の幅が設定される。また、ビーム2の主走査方向の幅はスリット11aの幅或いは記録の画素密度と略同じ程度かやや小さく設定される。

さて、実際の装置の作動中においては、前述したように副走査方向に「ぶれ」が生じる。この場合ビーム2の副走査方向の幅が「ぶれ」の振幅範囲より充分大きく拡大されているので、ビーム2がぶれても感光媒体は常にスリット11aにカットされた一定の幅で走査される。よって感光媒体は常に同じ位置の正しい走査で記録される。第2図、第3図にビーム2とスリット11aとの関係が示されている。なお、Sはビーム2の断面形状を示し、xは走査方向を、yは該走査方向と直交する方向を示している。

この場合、レーザービーム2のパワー密度は一般にガウス型の分布で近似され、次のような式で表される。

$$P = P_0 \cdot e^{-2x^2/\sigma x^2 - 2y^2/\sigma y^2} \quad \dots (1)$$

P<sub>0</sub>はビーム2の中心(x=y=0)でのパワー密度、σxはx軸上(y=0)でP=P<sub>0</sub>/e<sup>2</sup>になる位置、σyはy軸上(x=0)でP=P<sub>0</sub>/e<sup>2</sup>になる位置である。ガウス分布のビーム形状の場合、この位置でビームの大きさを定義するのが一般的である。

また、第4図は感光媒体の露光エネルギー密度Eと得られる濃度Dの特性の一例である。該図において、直線領域の勾配tanαを一般に感光媒体のγ値と呼び、

$$D = \gamma \log E + \text{定数} \quad \dots (2)$$

となる。写真として階調を表現するには、この直線領域が広いこと即ちγが小さいことが望まれる。写真製版の場合は逆にγを大きくして直線領域を狭くし、濃淡の境界を鮮明にすることが望まれる。製版用の感光材料にはγが実用上無限大となるようなものもある。

γの大きい感光媒体を用いて濃淡の境界を鮮明にするような場合、黒化したい部分に対しては直

線領域を越えるエネルギー密度で露光するのが一般的である。その場合、直線領域を越えてlog Eが変動しても得られる濃度は飽和に近づく大きな変動はない。

(1)式で表されるパワー密度分布のレーザービームで走査面中央(x=0)に1画素分のドットを形成する場合、スリットがないとして感光媒体の受けるエネルギー密度分布は次の式で表される。

$$E = E_0 \cdot \int_{-t_0}^{t_0} \exp(-2y^2/\sigma y^2) \exp(-2x^2/\sigma x^2) dt \quad \dots (3)$$

ただし、x=vt、vは感光媒体上を走査する速度で、時刻t=-t<sub>0</sub>からt=t<sub>0</sub>までビームが変調器によってオンされて媒体を露光する。

(3)式はexp(-2y<sup>2</sup>/σy<sup>2</sup>)については積分の外に出せるので、

$$E = E_0 \cdot \exp(-2y^2/\sigma y^2) \int_{-t_0}^{t_0} \exp(-2x^2/\sigma x^2) dt$$

…(4)

と表せる。

$x$  方向のエネルギー密度分布は積分によってガウス分布から異なってくるが  $2\sigma_x$  をスリット幅よりやや小さめにとり、 $t_0$  を適当に選べば  $x$  方向の実効的なビーム直径即ち  $x = 0$  での強度の  $1/e^2$  になる直径をほぼスリット幅と同じ程度にできる。 $y$  方向については(4)からガウス型の分布が維持され  $y = 0$  のときの  $1/e^2$  の強さになる。

$E = E_0/e^2$  のエネルギー密度が感光媒体が黒化するかしないかの境界になるように設定しておけば、 $2\sigma_y$  はビームの「ぶれ」とスリット幅の合計値より大きいので、 $y$  方向についてはスリット幅の中ではエネルギー密度が  $E > E_0/e^2$  なのでスリット幅全体が黒化する。 $x$  方向についてはスリット幅と同じ位の大きさで黒化される。

従ってビーム 2 が  $y$  方向にぶれてもスリットで規制される位置に  $x$  方向、 $y$  方向共ほぼスリット幅と同程度の大きさの点が記録される。線や点はこのような点の集合として記録されるが、上記

のことから明らかなように、ビーム 2 の  $y$  方向へのぶれにかかわらず記録される位置はスリットで決まるので、媒体の送りが等速度又は走査に同期した間欠的な等間隔の送りであれば走査線間隔をほぼ一定に保つことができる。

上記の説明ではガウス分布のビーム形状を仮定し、ビーム 2 のパワーの大きさをピークの  $1/e^2$  になるところで規定したが、ビーム 2 のパワー密度分布やビーム 2 によって得られるエネルギー密度の分布は必ずしもガウス分布である必要はなく、記録された画像の画質に悪い影響を与えない形状であればよい。また、ビーム 2 の大きさの定義もピークの  $1/e^2$  に限定されずピークの半値でもよい。感光媒体を黒化するかしないかの境界となり易いレベル即ちパワー密度分布や得られるエネルギー密度の分布の傾きが急なところであればよい。

また、レンズ 9 の焦点面でのビーム形状を主走査方向に直角な方向に長くする手段としては、上記の他に光路の途中にシリンダカルレンズを挿入して感光媒体面で上記方向にのみ焦点をずらせる

方法がある。

また、スリット板として上記の他、透明部材に蒸着や感光媒体の黒化によって不透明な膜を付設して製作することもできる。なお、記録装置におけるレーザビームは、ビームの「ぶれ」とは別に走査線が直線からずれていることがある。そこで、上記感光媒体の黒化を個々の走査装置自体のビームを用いて露光したもの、或いはそれをネガポジ反転したものを用いれば、個々の走査装置に固有の曲がりに応じたスリットを形成することができる。これによって、スリットの位置合わせが容易にできる。

(発明の効果)

以上から本発明によれば、レーザビームの副走査方向の幅を拡大させると共に、スリットを感光媒体に近接或いは接触させて設定し、該感光媒体に照射するレーザビームの副走査方向の幅を上記スリットでカットするようにしたので、レーザビームの「ぶれ」の影響を極めて容易、確実に解消することができる。よって、レーザビームの偏向

手段としてのポリゴンやこれを回転させるモータ等に高い精度が要求されず、それらの製作等が容易となる。

例えば、媒体面上でのビームの「ぶれ」が走査線間隔の 2 倍程度以下であれば、該「ぶれ」の影響を排除したビーム走査が可能となる。具体例では、走査線の間隔が  $33\mu\text{m}$  の場合は「ぶれ」が  $66\mu\text{m}$  以下であれば上記の目的が十分に達成される。この場合、 $f\theta$  レンズとして焦点距離  $f = 350\text{mm}$  のものを用い、上記の「ぶれ」が全てポリゴンの面の「ぶれ」によるものとすれば、ポリゴンの面が許容される最大「ぶれ」範囲は  $\Delta\theta = 19.4$  秒となる。 $\Delta\theta$  を軸受けの「ぶれ」も含めてこの程度に抑えることは、ミラーの加工、モータとの組立、軸受けの精度等の上からそれほど難しいものではない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の実施例の記録装置の模試図、第 2 図はスリット板とビームとの関係を示す正面説明図、第 3 図はその側断面説明図、第 4 図は露

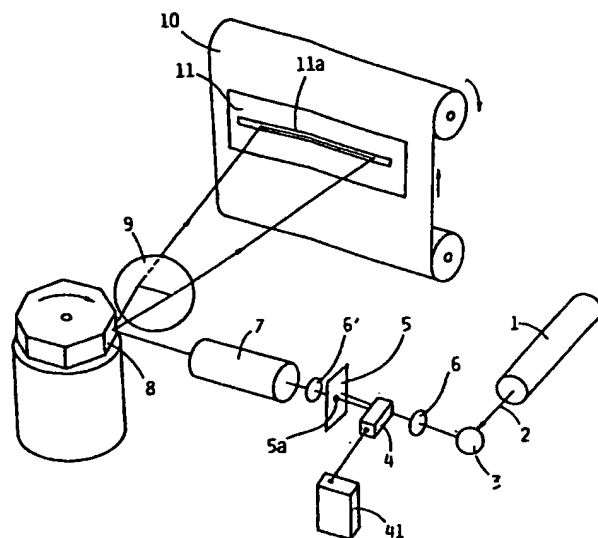


光エネルギー密度 $E$ と感光媒体の得る濃度 $D$ との関係を示す特性図である。

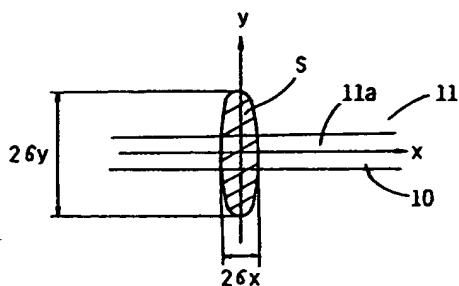
1…He-Neレーザー発生装置、2…レーザービーム、3…ミラー、4…光変調器、41…ドライバ、5…ピンホール板、5a…ピンホール、6、6'…レンズ、7…ビーム拡大器、8…ポリゴン、9…f $\theta$ レンズ、10…感光媒体、11…スリット板、11a…スリット、11b…ナイフエッジ。

代理人 弁理士 長尾常明

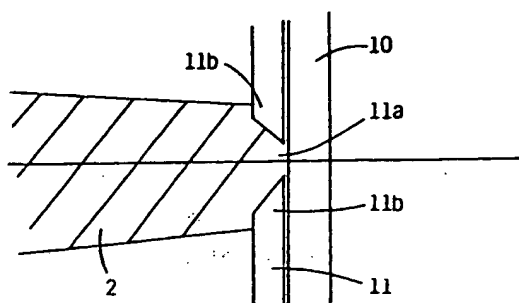
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

